



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 696 153 A5

(51) Int. Cl.: F23D 11/44 (2006.01)  
F23D 11/08 (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENT SCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 01020/03

(22) Anmeldedatum: 11.06.2003

(24) Patent erteilt: 15.01.2007

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.01.2007

(73) Inhaber:  
Toby AG, Segetzstrasse 13  
4502 Solothurn (CH)

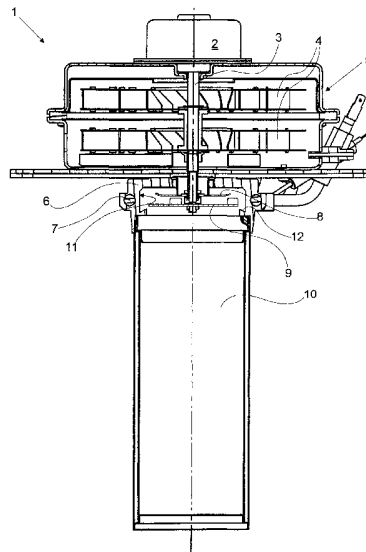
(72) Erfinder:  
Erwin Schlup, 3296 Arch (CH)  
Dr. Josef Wüest, 6312 Steinhausen (CH)  
Michael Eger, 4500 Solothurn (CH)  
Andreas Schelp, 4716 Welschenrohr (CH)

(74) Vertreter:  
Gerhard H. Ulrich Patentanwalt, Brunnenweid 55  
5643 Sins (CH)

(54) **Brenner für flüssige Brennstoffe.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Brenner (1) für flüssige Brennstoffe mit einem von einem Motor (2) angetriebenen Gebläse (5), einer durch eine elektrische Heizung (7) beheizbaren Verdampferkammer (6), in der eine Zerstäubungseinrichtung (8) und ein Mischrad (9) angeordnet sind, und mit einem zylindrischen Flammenhalter (10). Erfindungsgemäss ist der Brenner als Sturzbrenner gestaltet, bei dem unterhalb des Gebläses (5) die Verdampferkammer (6) angeordnet ist, die eine strukturierte Oberfläche aufweist, wobei die Gesamtoberfläche  $A_{eff}$  der strukturierten Oberfläche mindestens 50% grösser ist als die die strukturierte Oberfläche umhüllende imaginäre Oberfläche  $A_{glatt}$ . Im Innenraum der Verdampferkammer (6) sind eine Zerstäuber-scheibe (8) und unterhalb der Zerstäuber-scheibe (8) das mit Flü-geln ausgestattete Mischrad (9) angeordnet, und unterhalb der Verdampferkammer (6) ist der zylindrische Flammenhalter (10) angeordnet.

Ein solcher Brenner für flüssige Brennstoffe ist zum Einbau in einen kondensierenden Kessel geeignet, weil seine Funktion durch Kondensat nicht beeinträchtigt wird, und weil das Kondensat nicht durch Heizöl als flüssiger Brennstoff kontaminiert werden kann.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Brenner der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

[0002] Solche Brenner werden vorteilhaft in Heizungsanlagen von Wohn- und Nichtwohnbauten verwendet. Die vom Brenner beim Verbrennen des Brennstoffs erzeugte Wärme heizt beispielsweise Wasser in einem Heizkessel auf. Neben Brennern für flüssige Brennstoffe wie Schweröl, Heizöl extra leicht oder Kerosin existieren Brenner für gasförmige Brennstoffe wie Erdgas. Letztere zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass ihre Wärmeerzeugung über einen grossen Leistungsbereich regelbar ist, was in der Fachwelt mit Modulierbarkeit bezeichnet wird. Ausserdem haben Gasbrenner günstige Werte hinsichtlich Schadstoffemission.

[0003] Ein Brenner der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus der WO-A1-00/12 935 bekannt. Er ist zur Verbrennung von Heizöl extraleicht geeignet. Angeordnet ist ein derartiger Brenner im unteren Bereich des Heizkessels.

[0004] Um die Verluste beim Betrieb des Heizkessels möglichst niedrig zu halten, um also eine optimale Energieausbeute zu erhalten, sind Heizkessel als sogenannte kondensierende Kessel gestaltet worden, bei denen das Abgas kondensiert wird, so dass die Kondensationswärme des Abgases genutzt werden kann. Die Kesseltemperatur ist dabei nur so hoch, wie unbedingt nötig. Wenn beispielsweise aufgrund der herrschenden Witterung für den Betrieb der Heizung eine Vorlauftemperatur von 30 Grad Celsius ausreicht, so hat der Kessel diese Temperatur.

[0005] Kommt in einem solchen Heizkessel ein Brenner der in WO-A1-00/12 935 genannten Art zum Einsatz, so tritt das Problem auf, dass das anfallende Kondensat auf den Brenner tropfen kann, was den Brennerbetrieb empfindlich stört.

[0006] Um dieses Problem zu umgehen, sind sogenannte Sturzbrenner entwickelt worden, die von oben in den Heizkessel eingebaut werden. Ein solcher Sturzbrenner ist aus DE-A1-40 11 691 bekannt. Aus dieser Schrift ist jedoch nur eine Lösung für den Fall erkennbar, dass der Brennstoff ein brennbares Gas ist. Wie ein Brenner für flüssige Brennstoffe gestaltet sein muss, damit er als Sturzbrenner wirkt, ist auch nicht andeutungsweise erkennbar.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Brenner für flüssige Brennstoffe zu schaffen, der zum Einbau in einen kondensierenden Kessel geeignet ist.

[0008] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0010] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittzeichnung eines erfindungsgemässen Brenners,
- Fig. 2 Details einer Verdampferkammer,
- Fig. 3 Details einer Strukturierung der Innenwand der Verdampferkammer,
- Fig. 4 einen Schnitt einer Verdampfungseinrichtung,
- Fig. 5 eine Ansicht einer Zerstäuberscheibe,
- Fig. 6 einen Schnitt der Zerstäuberscheibe,
- Fig. 7 ein Schema einer Strukturierung der Zerstäuberscheibe,
- Fig. 8 ein Schema mit einem Mantel um einen Flammenhalter und
- Fig. 9 eine Variante dazu.

[0011] In der Fig. 1 ist ein Brenner 1 gezeigt. Dieser weist einen elektrischen Motor 2 auf, auf dessen Welle 3 zwei Rotoren 4 befestigt sind, die Teile eines nicht in allen Einzelheiten dargestellten Gebläses 5 sind. Dieses Gebläse 5 fördert die zur Verbrennung benötigte Luft. Unterhalb des Gebläses 5 ist eine Verdampferkammer 6 angeordnet, in deren Gehäuse eine elektrische Heizeinrichtung 7 integriert ist. Im Innenraum der Verdampferkammer 6 sind eine Zerstäuberscheibe 8 und ein Mischrad 9 angeordnet, die beide auf der Welle 3 befestigt sind und somit wie die Rotoren 4 durch den elektrischen Motor 2 angetrieben werden. Unterhalb der Verdampferkammer 6 ist ein zylindrischer Flammenhalter 10 angeordnet, an dessen Mantelfläche die Flamme entsteht. Die Zufuhr des Heizöls zur Zerstäuberscheibe 8 ist hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit eingezeichnet.

[0012] Die zuvor beschriebenen Elemente sind aus der WO-A1-00/12 935 an sich bekannt. Der dort beschriebene Brenner ist jedoch für kondensierende Kessel nicht geeignet, weil er unten in den Heizkessel eingebaut wird. In einem kondensierenden Kessel würde Kondensat auf den Brenner tropfen und dessen Funktion empfindlich stören. Erfindungsgemäss ist der Brenner 1 als Sturzbrenner gestaltet, bei dem unterhalb des Gebläses 5 die Verdampferkammer 6 angeordnet ist, in deren Innenraum die Zerstäuberscheibe 8 und unterhalb dieser das Mischrad 9 angeordnet sind. Unterhalb der Verdamp-

ferkammer 6 ist der zylindrische Flammenhalter 10 angeordnet. Der Sturzbrenner ist also hinsichtlich der horizontalen Anordnung von Gebläse 5, Verdampferkammer 6 und Flammenhalter 10 gespiegelt. Darin erschöpft sich aber die Erfindung nicht, denn dies löst die gestellte Aufgabe noch nicht. So ist es erfindungswesentlich, dass die Verdampferkammer 6 eine durch Strukturmerkmale vergrösserte Oberfläche ihrer Innenwand 11 aufweist, was nachfolgend beschrieben wird. Vorteilhaft ist zusätzlich im unteren Teil der Innenwand 11 ein Mittel zum Auffangen einer begrenzten überschüssigen Heizölmenge vorhanden. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist dieses Mittel eine umlaufende Rinne 12 am unteren Teil der Innenwand 11.

**[0013]** Durch die durch Strukturmerkmale vergrösserte Oberfläche der Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 wird erreicht, dass die Verdampfung des Heizöls verbessert wird, weil sich die gegebene Heizölmenge auf eine grössere Fläche verteilt, also einen dünneren Film bildet. Die Verdampfung des Heizöls erfolgt damit vollständig, so dass es ausgeschlossen ist, dass Tropfen von Heizöl unter der Wirkung der Schwerkraft in den Flammenhalter 10 fallen und von dort allenfalls auf den Boden des Heizkessels, wo sich das Kondensat sammelt. Damit ist ausgeschlossen, dass das Kondensat durch Heizöl kontaminiert wird.

**[0014]** Einen Beitrag zur Verhinderung einer solchen Kontamination leistet auch die Anordnung des Mischrads 9 unterhalb der Zerstäuberscheibe 8. An sich wird das Heizöl durch die Rotation der Zerstäuberscheibe 8 auf die Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 geschleudert. Sollte aber vom Rand der Zerstäuberscheibe 8 ein Tropfen des Heizöls nach unten fallen, so würde er auf das Mischrad 9 fallen. Da dieses Mischrad 9 die gleiche Drehzahl hat wie die Zerstäuberscheibe 8, der Durchmesser des Mischrades 9 aber grösser ist als der Durchmesser der Zerstäuberscheibe 8, folgt daraus, dass die auf das Heizöl wirkende Zentrifugalkraft am Rand des Mischrades 9 noch grösser ist, so dass das Heizöl auch vom Mischrad 9 unter allen Umständen auf die Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 geschleudert wird. Damit wird eine ausserordentlich grosse Sicherheit erreicht, dass keine Heizöltropfen in den Flammenhalter 10 fallen können. Eine nochmalige Erhöhung der Sicherheit bietet die umlaufende Rinne 12. Durch alle diese Massnahmen wird vollkommen ausgeschlossen, dass das sich am Boden des Heizkessels sammelnde Kondensat durch Heizöl kontaminiert wird. Durch die erfindungsgemässen Merkmale ist es überhaupt erst möglich, einen Brenner für flüssige Brennstoffe zu schaffen, der unter Beachtung der geltenden Vorschriften in kondensierenden Kesseln eingebaut und betrieben werden kann.

**[0015]** In WO-A1-00/12 935 ist näher ausgeführt, dass die elektrische Heizeinrichtung 7 nur bis einige Zeit nach dem Brennerstart in Betrieb sein muss. Dort dient ein Umlenkkragen dazu, einen Teil des Abgases vom Flammenhalter 10 nach unten umzuleiten, um die Verdampferkammer 6 zu beheizen. Beim hier beschriebenen Brenner 1 ist ein solcher Umlenkkragen nicht erforderlich, weil die am Flammenhalter 10 entstehende Wärme, nämlich das heisse Abgas, ganz von selbst aufsteigt und so die Verdampferkammer 6 beheizt.

**[0016]** Zu den erfindungswesentlichen Merkmalen gehört die Strukturierung der Innenwand 11 der Verdampferkammer 6. Ein Ausführungsbeispiel der Verdampferkammer 6 mit einer solchen Strukturierung ist in der Fig. 2 gezeigt. Die Darstellung entspricht weitgehend jener der Fig. 1, jedoch sind in Fig. 2 Details der Strukturierung gezeigt, die bei der Fig. 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen worden waren. So ist aus der Fig. 2 erkennbar, dass die durch die elektrische Heizung 7 beheizte seitliche Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 nicht glatt ist, sondern eben eine Strukturierung aufweist. Durch diese Strukturierung ist die Gesamtoberfläche  $A_{\text{eff}}$  der strukturierten Oberfläche deutlich grösser als die unstrukturierte Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$  im Falle einer glatten Innenwand 11, wie sie aus WO-A1-00/12 935 bekannt ist. Die umlaufende Rinne 12 ist auch hier gezeigt.

**[0017]** Ist die Gesamtoberfläche  $A_{\text{eff}}$  beispielsweise um 50% grösser als die Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$ , so wird dadurch erreicht, dass die Dicke des zuvor erwähnten Films von Heizöl auf der Innenwand 11 nur zwei Drittel so gross ist, weil sich die Menge des Heizöls auf die grössere Oberfläche  $A_{\text{eff}}$  verteilt. Ist die Gesamtoberfläche  $A_{\text{eff}}$  doppelt so gross wie die Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$ , so wird dadurch erreicht, dass die Dicke des zuvor erwähnten Films von Heizöl auf der Innenwand 11 nur halb so gross ist. Das erleichtert die Verdampfung und verhindert auch das Entstehen von Verkokungsrückständen. Wegen der grösseren Oberfläche  $A_{\text{eff}}$  verläuft die Verdampfung schneller, denn der Wärmeübergang von der Oberfläche  $A_{\text{eff}}$  ist besser. Damit verdampft das Heizöl auf der Innenwand 11 vollständig.

**[0018]** In der Fig. 3 ist eine ganz besonders vorteilhafte Strukturierung gezeigt. Sie zeigt ein Detail der Innenwand 11 im Schnitt, deren Lage in der Fig. 2 in einem Kreis mit der Bezeichnung III gezeigt ist. Mit 11' ist hier die vor der Strukturierung glatte Oberfläche der Innenwand mit der Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$  bezeichnet und als gestrichelte Linie dargestellt. In diese ursprüngliche glatte Innenwand sind Nuten 21 eingestochen, die unsymmetrisch V-förmig sind. Dadurch entstehen Zähne 22 mit Flanken 23 und 24. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Flanken 23 und 24 unterschiedliche Neigungen auf. Vorteilhaft schliessen die Flanken 23, 24 einen Winkel von etwa 60° ein, sind also relativ spitz. Die Zähne 22 sind also spitzkantig, was einen bemerkenswerten Vorteil bringt. Ein Teil der auf die Innenwand 20 auftreffenden Tröpfchen des Heizöls wird auf diese Spitzen der Zähne 22 auftreffen, wobei die Tröpfchen zerteilt werden.

**[0019]** Die Neigung der Flanken 23, 24 hat zudem den Vorteil, dass entstehende Spritzer von auf diese Flanken 23, 24 auftreffenden Tröpfchen des Heizöls mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht in das Innere der Verdampferkammer 6 gelenkt werden, weil der Rückprallwinkel mit dem Auftreffwinkel auf die Flanken 23, 24 korreliert.

**[0020]** Beim angegebenen Winkel von 60° ist die Oberfläche  $A_{\text{eff}}$ , die gebildet ist von der Gesamtheit aller Flanken 23, 24, etwa 80% grösser als die ursprünglich glatte Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$ . Gegenüber dem Stand der Technik bedeutet dies eine deutliche Vergrösserung der Innenwand 11 mit der Folge, dass die Verdampfung des Heizöls so verbessert ist, dass

Verkockungsrückstände auch nicht als Folge unzureichender Verdampfung entstehen können. Der Abstand von Zahnschnecke zu Zahnschnecke beträgt vorteilhaft etwa 1 mm. In Abhängigkeit vom Winkel, hier  $60^\circ$ , ergibt sich dann eine Zahnhöhe Z, die etwa 0,65 mm beträgt.

**[0021]** Hinsichtlich der Verdampfung des Heizöls auf der Innenwand 11 spielt es auch eine Rolle, wie gross die Öltröpfchen sind, die von der Zerstäuberscheibe 8 her auf der Innenwand 11 auftreffen. Eine Verbesserung der Verdampfung des Heizöls wird erreicht, wenn die Öltröpfchen relativ klein sind.

**[0022]** In der Fig. 4 ist die Verdampfungseinrichtung des Brenners 1 nochmals im Detail gezeigt. Hier ist die Verdampferkammer 6 mit der in deren Gehäuse integrierten elektrischen Heizung 7 gezeigt, in deren Innenraum die Zerstäuberscheibe 8 und das Mischrad 9, beide befestigt auf der Welle 3, rotieren. Hier ist nun auch die Ölzufuhr dargestellt, die mit der Bezugszahl 28 bezeichnet ist. Bezeichnet sind hier auch am Mischrad 9 vorhandene Flügel 29, die die intensive Vermischung der Luft mit dem verdampften Heizöl bewirken. Das mittels der Ölzufuhr 28 zugeführte Heizöl tropft auf die mit der Welle 3 rotierende Zerstäuberscheibe 8 und wird von dieser durch die Zentrifugalkraft auf die Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 geschleudert, wo das Heizöl verdampft. Dieser Heizöldampf wird mittels des Mischrades 9 mit der von oben eintretenden Luft gemischt und dieses Gemisch aus Heizöldampf und Luft wird dem Flammenhalter 10 (Fig. 1) zugeführt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist hier die Strukturierung der Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 nicht dargestellt, ebenso nicht die Rinne 12 (Fig. 1).

**[0023]** Für die Funktion des Brenners ist es dabei von grosser Bedeutung, dass das Heizöl in der Verdampferkammer 6 vollständig verdampft wird und dass auf der Innenwand der Verdampferkammer 6 keine Verkockungsrückstände entstehen. Die Verdampfung des Heizöls auf der Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 wird massgeblich davon beeinflusst, wie gross die Tropfen des Heizöls sind, die von der rotierenden Zerstäuberscheibe 8 in Richtung auf die Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 weggeschleudert werden. Die Tropfen des Heizöls sollen möglichst klein sein.

**[0024]** Um dies zu erreichen, ist die Zerstäuberscheibe 8 in vorteilhafter Weise besonders ausgestaltet. In der Fig. 5 ist diese vorteilhafte Ausgestaltung der Zerstäuberscheibe 8 in einer Ansicht gezeigt, in der Fig. 6 als Schnitt. Die Zerstäuberscheibe 8 weist vorteilhaft einen koaxial zu ihrer senkrecht angeordneten Rotations-Achse A angeordneten Teller 30 auf, der eine waagrecht liegende inneren Fläche 31 und eine nach aussen, oben geneigte äussere Fläche 32 aufweist. Der Neigungswinkel  $\alpha$  beträgt 10 bis 20 Grad. Mindestens die äussere Fläche 32, vorteilhaft aber auch die innere Fläche 31, weist eine Strukturierung S auf. Die Strukturierung S besteht vorteilhaft aus eingepprägten Rillen 34, die beispielsweise radial verlaufen. In der Fig. 5 ist dies aus Gründen der Übersichtlichkeit nur für einen Teilbereich der Oberfläche gezeichnet, jedoch ist die ganze Oberfläche mit einer solchen Strukturierung S versehen.

**[0025]** Diese vorteilhafte Ausgestaltung der Zerstäuberscheibe 8 bewirkt einerseits, dass das aus der Ölzufuhr 28 (Fig. 4) auf den Teller 30 tropfende Heizöl in die Rillen 34 gelangt und sich dann infolge der Rotation der Zerstäuberscheibe 8 durch die wirkende Zentrifugalkraft in den Rillen 34 gegen den äusseren Rand der Zerstäuberscheibe 8 bewegt, also auf der inneren Fläche 31 nach aussen zur äusseren Fläche 32 und dann auf dieser äusseren Fläche 32 gegen den Rand. Vom Rand werden dann Öltröpfchen weggeschleudert. Die Grösse der Öltröpfchen wird bestimmt durch eine Reihe von Faktoren, nämlich einmal durch Viskosität des Heizöls, dann durch die Form der Rillen 34, durch die von der Drehzahl der Welle 3 (Fig. 4) abhängige Zentrifugalkraft, sowie, im Bereich der nach oben geneigten äusseren Fläche 32 vom Verhältnis der Zentrifugal- zur Schwerkraft. Durch die vorteilhafte Ausgestaltung der Zerstäuberscheibe 8 erreichen die Öltröpfchen eine optimale Grösse, was zur Folge hat, dass das Heizöl auf der Innenwand 11 (Fig. 2) der Verdampferkammer 6 (Fig. 1) vollständig und rückstandslos verdampft. Gleichzeitig werden die Öltröpfchen gleichmässig über den ganzen Umfang der Zerstäuberscheibe 8 verteilt, so dass sie auch auf der Innenwand 11 der Verdampferkammer 6 gleichmässig verteilt auftreffen. Somit entstehen keine lokalen Anhäufungen von grösseren Mengen von Heizöl. Auch dieser Effekt leistet einen Beitrag an die Verbesserung der Verdampfung.

**[0026]** Bei modulierend betriebenen Brennern, also solchen mit veränderlicher Leistung, wird die Drehzahl der Welle 3 in gleicher Weise verändert wie die Ölzufuhr, die durch die Drehzahl einer Ölpumpe bestimmt ist. Bei grosser Heizleistung ist die Drehzahl der Welle 3 gross. Daraus folgt dann, dass die am Rand der Zerstäuberscheibe 8 wirkende Zentrifugalkraft grösser ist. Obwohl dann auch die auf die Zerstäuberscheibe 8 gelangende Menge von Heizöl grösser ist, entstehen durch die vorteilhafte Ausgestaltung keine grösseren Öltröpfchen. Auch bei grosser Heizleistung ist dadurch Gewähr geboten, dass die Verdampfung vollständig erfolgt.

**[0027]** In der Fig. 7 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung der Strukturierung S der Oberfläche der Zerstäuberscheibe 8 gezeigt. Hier sind sich mehrfach kreuzende Rillen 34 auf den Flächen 31, 32 eingeppräggt, so dass Erhöhungen 35 entstehen, die etwa pyramidenförmige Gestalt haben, wobei deren Grundfläche vom Kreuzungswinkel abhängt. Im gezeigten Beispiel hat die Grundfläche die Gestalt eines Rhombus. Kreuzen sich die Rillen 34 unter einem Winkel von  $90^\circ$ , so haben die Erhöhungen 35 die Gestalt von Pyramiden mit quadratischer Grundfläche. Am inneren Rand der inneren Fläche 31 und am äusseren Rand der äusseren Fläche 32 bestehen die Erhöhungen 35 nur aus Teilen der pyramidenförmigen Gebilde. Diese Gestaltung der Strukturierung verbessert die Verteilung der Öltröpfchen, die von der Zerstäuberscheibe 8 weggeschleudert werden.

**[0028]** In WO-A1-00/12 935 ist beschrieben, dass die elektrische Heizung 7 vor dem Brennerstart eingeschaltet wird. Sobald der Brenner gestartet ist, entsteht am Flammenhalter 10 die Flamme. Es wurde schon erwähnt, dass die Verdampferkammer 6 dann durch aufsteigendes Abgas erhitzt wird. Deshalb kann dann die elektrische Heizung 7 auch beim

hier beschriebenen erfindungsgemässen Brenner abgeschaltet werden. Es wurde zuvor schon erwähnt, dass es des in WO-A1-00/12 935 beschriebenen Umlenkkragens nicht bedarf.

**[0029]** Die Erhitzung der Verdampferkammer 6 durch die aufsteigenden Abgase ist aber relativ unbestimmt. Zwar ist auszuschliessen, dass die Verdampferkammer 6 durch die Abgase ungenügend geheizt wird, doch kann es vorkommen, dass die Verdampferkammer 6 zu stark erhitzt wird. Das kann im Hinblick auf die Verdampfung nachteilig sein. Deshalb kann es vorteilhaft sein, durch besondere Massnahmen sicherzustellen, dass die Verdampferkammer 6 durch die Abgase genügend, aber nicht übermässig geheizt wird. In den Fig. 8 und 9 sind solche vorteilhaften Massnahmen gezeigt.

**[0030]** In den Fig. 8 und 9 sind Schemata mit der Verdampferkammer 6 und dem Flammenhalter 10 gezeigt. Die Verdampferkammer 6 ist unten an einer Bodenplatte 39 befestigt, die aus der Fig. 1 schon erkennbar, dort aber nicht bezeichnet ist. Sie liegt zwischen dem Gebläse 5 (Fig. 1) und der Verdampferkammer 6. Unten an die Verdampferkammer 6 schliesst der Flammenhalter 10 an. Nach der vorteilhaften Ausgestaltung ist der Flammenhalter 10 von einem Mantel 40 umgeben. Im Zwischenraum zwischen dem Flammenhalter 10 und dem Mantel 40 brennt die Flamme.

**[0031]** Beim in der Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel für den Mantel 40 besteht dieser aus zwei entgegengesetzt angeordneten Kegelstumpf-Mantelflächen. Der Mantel 40 erweitert sich somit nach oben und nach unten. Durch die Berührungslinie der beiden Kegelstumpfmantelflächen ist die engste Stelle zwischen Flammenhalter 10 und Mantel 40 bestimmt. Jenes Abgas, das oberhalb dieser engsten Stelle vom Flammenhalter 10 abströmt, wird überwiegend den Weg nach oben, also in Richtung Verdampferkammer 6, nehmen und die Verdampferkammer 6 heizen. Jenes Abgas hingegen, das unterhalb dieser engsten Stelle vom Flammenhalter 10 abströmt, wird überwiegend den Weg nach unten nehmen. Auf diese Weise lässt sich durch die Dimensionierung der beiden Kegelstumpf-Mantelflächen recht genau festlegen, welcher Anteil des Abgases in Richtung Verdampferkammer 6 strömt und diese erhitzt. Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass festgelegt ist, wie stark die Verdampferkammer 6 erhitzt wird, was sich auf die Verdampfung an der Innenwand 11 (Fig. 1) der Verdampferkammer 6 positiv auswirkt.

**[0032]** Der Mantel 40 hat aber noch eine ausserordentlich bedeutsame positive Wirkung. Durch ihn wird die direkte Abstrahlung der Wärme vom Flammenhalter 10 auf die Innenwand des Heizkessels verhindert. Die Abstrahlung von Wärme vom Flammenhalter 10 auf die Innenwand des Heizkessels kann die Stabilität der Flamme beeinträchtigen, was nachteilig ist. Es hat sich nämlich gezeigt, dass es für die Stabilität der Flamme des Brenners 1 nachteilig ist, wenn die Kesseltemperatur starken Schwankungen unterworfen ist. Dies kann insbesondere bei kondensierenden Niedertemperaturkesseln auftreten. Insbesondere dann, wenn die benötigte Leistung klein ist, wenn also pro Zeiteinheit wenig Brennstoff verbrannt wird, brennt die Flamme unter Umständen nicht stabil, so dass der Brenner 1 Schadstoffe emittieren könnte, ausgehen kann und dessen Steuerung auf Störung schaltet. Eine nicht optimal brennende Flamme beeinträchtigt durchaus auch die zuvor geschilderte Aufheizung der Verdampferkammer 6 durch das Abgas, so dass so auch die Verdampfung negativ beeinträchtigt werden könnte.

**[0033]** Die vom Flammenhalter 10 abgestrahlte Wärme trifft auf die Innenwand des Mantels 40, der wie der Flammenhalter 10 aus hitzebeständigem Stahlblech besteht. Nach dem Entstehen der Flamme am Flammenhalter 10 wird der Mantel 40 sehr schnell aufgeheizt, weil dessen Wärmekapazität ausserordentlich klein ist, im Vergleich zur Wärmekapazität des Heizkessels geradezu unbedeutend klein. Somit spielt es für die Stabilität der Flamme keine Rolle, welche Temperatur die Innenwand des Heizkessels aufweist. Die Flamme brennt durch die Wirkung des Mantels 40 wenige Sekunden nach ihrem Entstehen vollkommen stabil, unabhängig davon, wie gross die Temperatur des Heizkessels ist.

**[0034]** Der gleiche Effekt lässt sich auch beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 erreichen. Hier hat der Mantel 40 eine rein zylindrische Gestalt. Im Inneren des Mantels 40 ist ein Trennring 41 befestigt, dessen Aussendurchmesser dem Innendurchmesser des Mantels 40 entspricht, während der Innendurchmesser etwas grösser ist als der Aussendurchmesser des Flammenhalters 10. Durch diesen Trennring 41 wird in analoger Weise wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 eine Aufteilung der Teilströme nach oben und unten bewirkt. Die Lage des Trennrings 41 bestimmt dabei, wie gross der Teilstrom nach oben im Verhältnis zum Teilstrom nach unten ist. Diese Lösung ist fertigungstechnisch erheblich günstiger als die Lösung nach Fig. 8.

**[0035]** Ein erfindungsgemäss gestalteter Brenner ist bei kondensierenden Kesseln einsetzbar, weil er in seiner Funktion durch sich bildendes Kondensat nicht beeinträchtigt werden kann und weil sichergestellt ist, dass das Kondensat nicht durch herabtropfendes Heizöl als flüssiger Brennstoff kontaminiert werden kann.

## Patentansprüche

1. Brenner (1) für flüssige Brennstoffe mit einem von einem Motor (2) angetriebenen Gebläse (5), einer durch eine elektrische Heizung (7) beheizbaren Verdampferkammer (6), in der eine Zerstäubungseinrichtung (8, 28) und ein Mischrad (9) angeordnet sind, und mit einem zylindrischen Flammenhalter (10), dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Brenner als Sturzbrenner gestaltet ist,
  - bei dem unterhalb des Gebläses (5) die Verdampferkammer (6) angeordnet ist,
  - die eine strukturierte Oberfläche aufweist, wobei die Gesamtoberfläche  $A_{\text{off}}$  der strukturierten Oberfläche mindestens 50% grösser ist als die die strukturierte Oberfläche umhüllende imaginäre Oberfläche  $A_{\text{glatt}}$ ,
  - dass im Innenraum der Verdampferkammer (6) eine Zerstäuberscheibe (8) der Zerstäubungseinrichtung (8, 28) und

## CH 696 153 A5

- unterhalb der Zerstäuberscheibe (8) das mit Flügeln (29) ausgestattete Mischrad (9) angeordnet sind, und
  - dass unterhalb der Verdampferkammer (6) der zylindrische Flammenhalter (10) angeordnet ist.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die strukturierte Oberfläche durch in die Innenwand der Verdampferkammer (6) eingestochene Rillen (21) gebildet ist, so dass die jeweilige Rille (21) aus geneigten Flanken (23, 24) besteht.
  3. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Rille (21) im Querschnitt V-förmig ist und die Flanken der jeweiligen Rille (21) unterschiedliche Neigungswinkel aufweisen.
  4. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanken (23,24) der jeweiligen Rille (21) einen Winkel von etwa 60° einschliessen.
  5. Brenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei der jeweiligen Rille (21) die erste Flanke (23) etwa 45° nach aussen unten fallend und die zweite Flanke (24) etwa 15° nach aussen oben steigend geneigt ist.
  6. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerstäuberscheibe (8) einen koaxial zu ihrer senkrecht angeordneten Rotationsachse A angeordneten Teller (30) aufweist, der eine waagrecht liegende inneren Fläche (31) und eine nach aussen oben geneigte äussere Fläche (32) aufweist, wobei mindestens die äussere Fläche (32) eine Strukturierung S aufweist.
  7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel  $\alpha$  der äusseren Fläche (32) 10 bis 20 Grad beträgt.
  8. Brenner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturierung S des Tellers (30) gebildet ist durch eingeprägte Rillen (34).
  9. Brenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillen (34) des Tellers (30) etwa radial verlaufen.
  10. Brenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der inneren und äusseren Fläche (31, 32) des Tellers (30) sich mehrfach kreuzende Rillen (34) eingeprägt sind.
  11. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampferkammer (6) Mittel (12) zum Auffangen einer begrenzten überschüssigen Heizölmenge als flüssiger Brennstoff aufweist.
  12. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass um den Flammenhalter (10) ein Mantel (40) gelegt ist.
  13. Brenner nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (40) zylindrische Gestalt hat und dass im Mantel (40) ein Trennring (35) angeordnet ist.
  14. Brenner (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (40) aus zwei entgegengesetzt angeordneten Kegelstumpf-Mantelflächen gebildet ist, so dass der lichte Raum zwischen Flammenhalter (10) und Mantel (40) von einer engsten Stelle aus nach oben und nach unten erweitert ist.

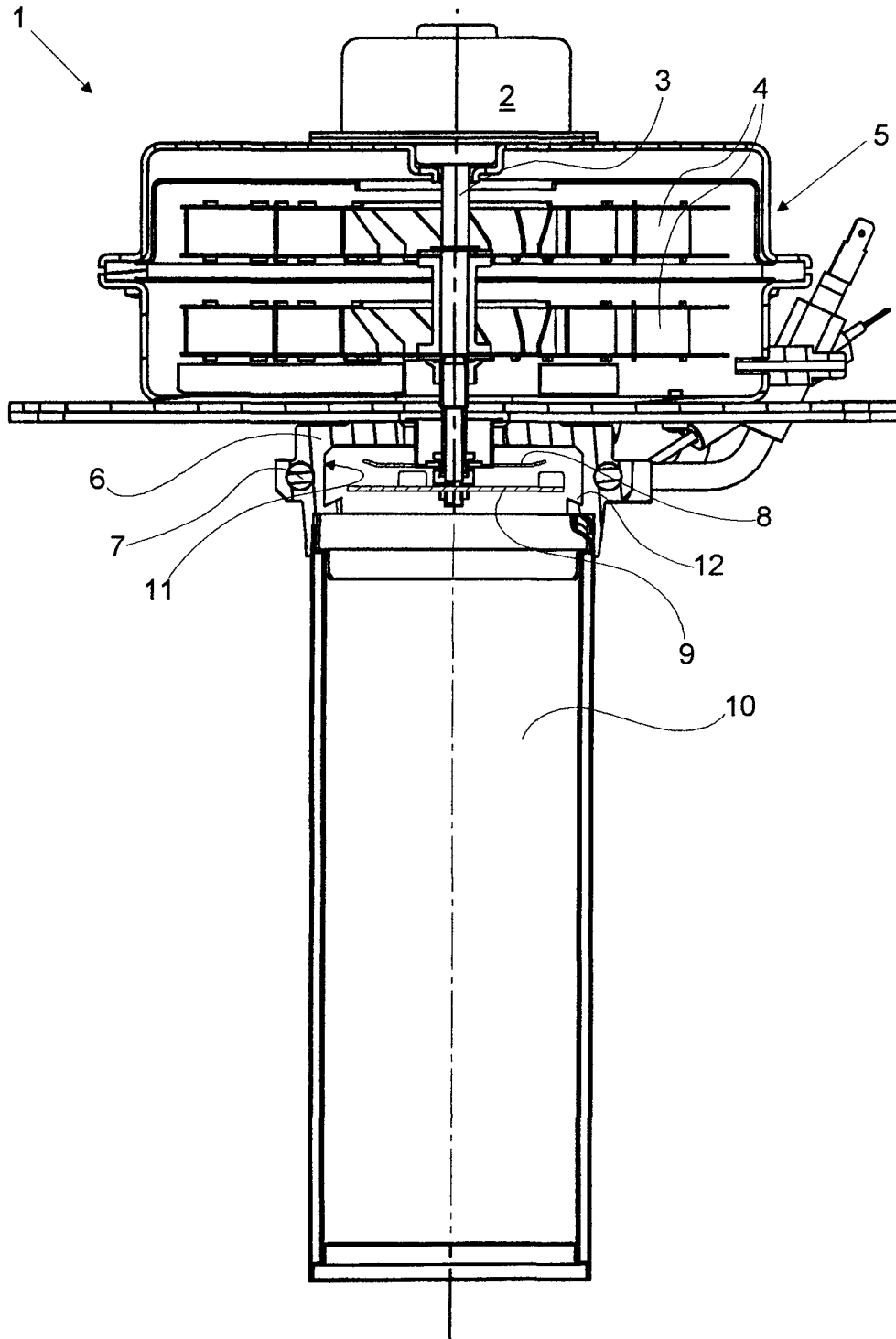


Fig. 1

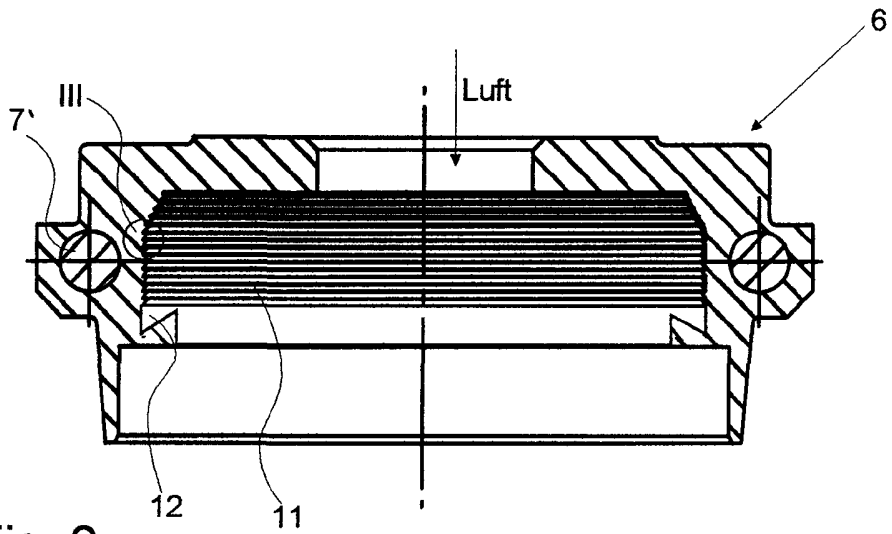


Fig. 2

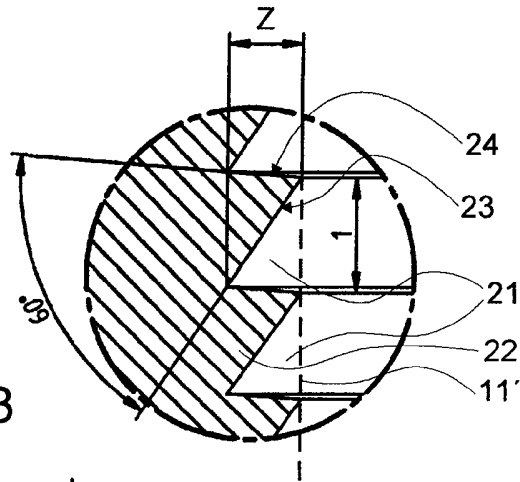


Fig. 3

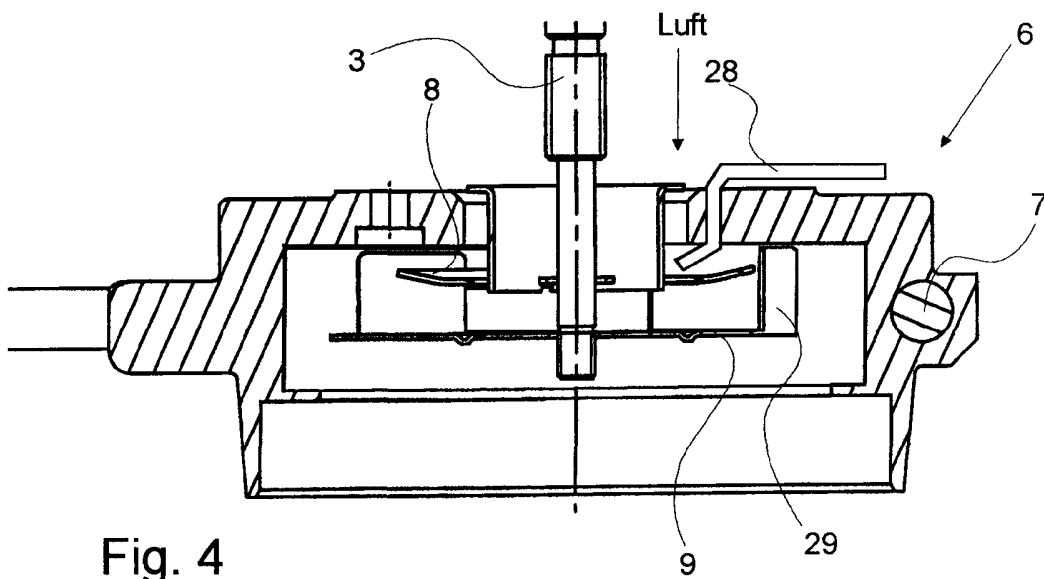


Fig. 4

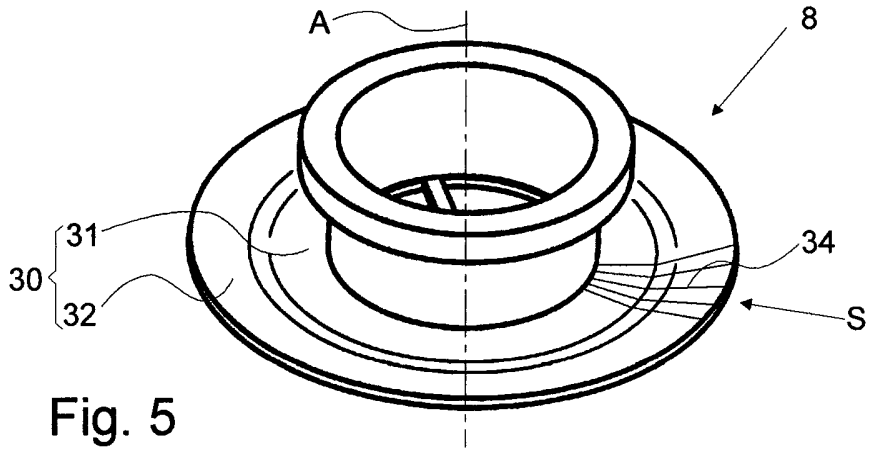


Fig. 5

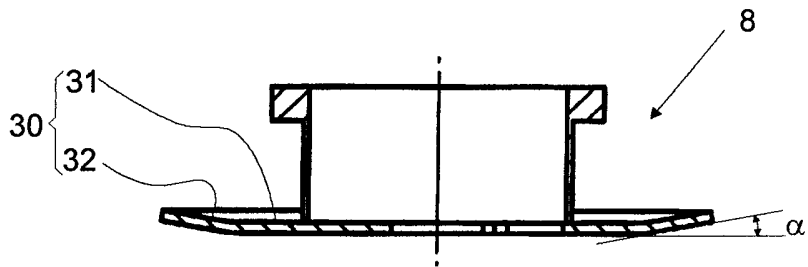


Fig. 6

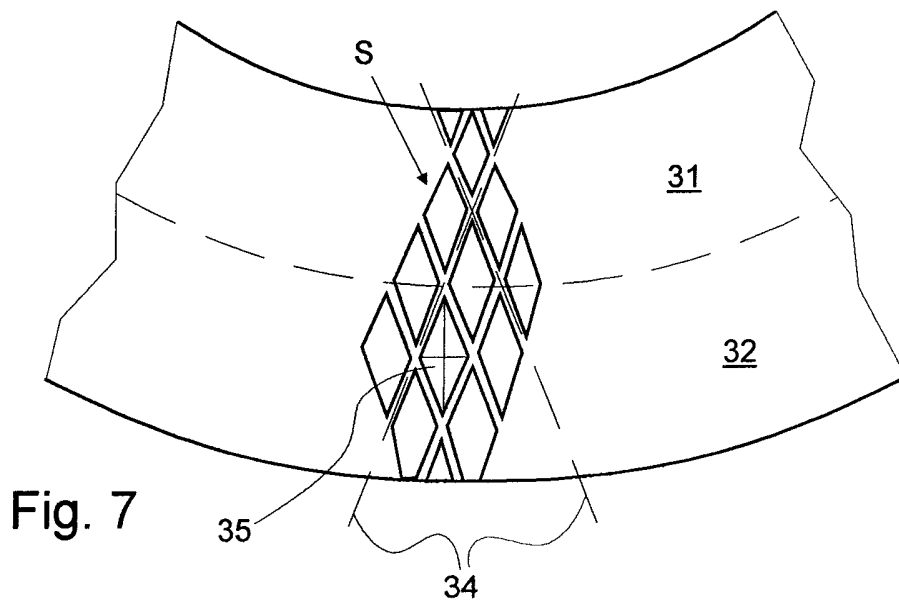


Fig. 7

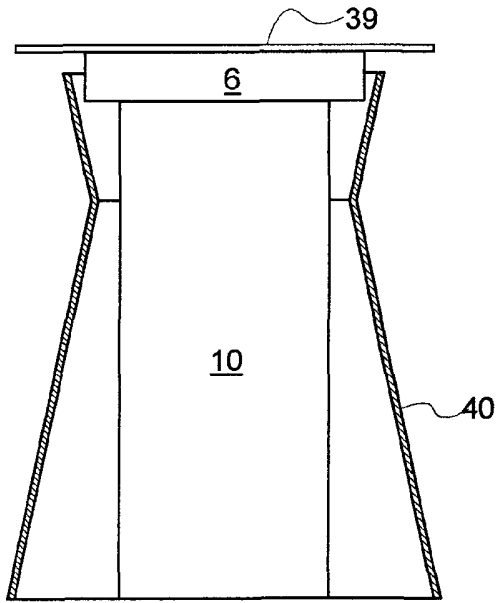


Fig. 8

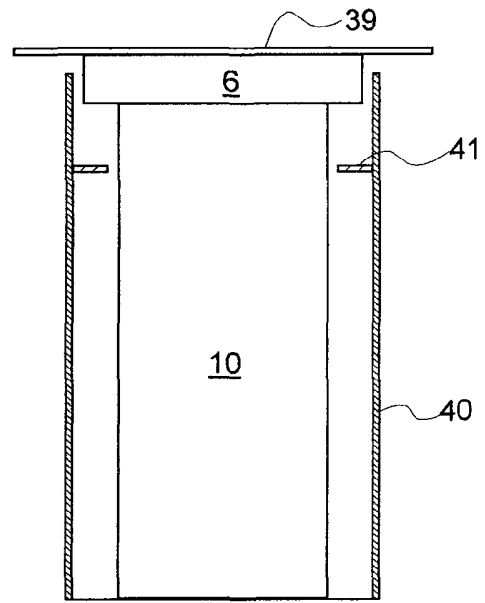


Fig. 9